

Informe de Inspección de Partículas de Ninguna Manera Regulada - Fracción Respirable

Proyecto: “Mina de Cobre Panamá”



Preparado para:








Septiembre, 2022

IMP-001-22

Informe de Inspección de Partículas de Ninguna Manera Regulada - Fracción Respirable

Proyecto:

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:



Elaborado por:



Septiembre, 2022

CODESA CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad
Idoneidad DIVEDA-AA-003-2012/ Act. 2022	Yeleinshka Yaleman Idoneidad N° 1268	Roy Quintero Idoneidad N° 867

Índice

2.1.1. Introducción 4
2.1.2. Objetivo General 5
2.1.3. Objetivos Específicos 5
2.1.4. Aspecto Metodológico 5
2.1.4.1. Especificaciones del equipo y datos de las mediciones 7
2.1.5. Resultados 8
2.1.5.1. Datos generales de las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable) 8
2.1.5.2 Datos tecnicos de los muestreos de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable) 10
2.1.6. Declaración de Conformidad 14
2.1.7. Recomendaciones 15
2.1.8. Bibliografía 15
Anexos 16
Anexo 2.1.1. Registro fotográfico de las Inspecciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)
Anexo 2.1.2. Reporte de laboratiorio
Anexo 2.1.3. Extracto de la Norma Panameña para Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)
Anexo 2.1.4. Certificados de Calibración del equipo de medición (Bomba de succión y Calibrador de flujo)
Anexo 2.1.5. Hojas de campo
Anexo 2.1.6. Especificaciones del equipo de medición
Anexo 2.1.7. Mapa de Ubicación de las Inspecciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)

2.1.1. Introducción

Los efectos para la salud relacionados con la exposición a un aerosol son función de una serie de factores: sus características físicas (líquido-nieblas o sólido-humo-polvo o fibras); sus características químicas (solubilidad en agua y reactividad); su concentración ambiental y el tamaño de las partículas (INSHT 2004).

El polvo está constituido por diferentes tamaños de partículas, las cuales son clasificadas en fracciones de polvo. Existen tres fracciones de polvo: las fracciones inhalables, torácicas y respirables, que hacen referencia al punto de sedimentación de cada una de ellas en el sistema respiratorio humano (Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales (F.S.P.) 2018). La fracción respirable se define como la fracción de la masa de las partículas inhaladas que penetran en las vías respiratorias no ciliadas. El convenio para la toma de muestra de la fracción respirable se aproxima, para cada diámetro aerodinámico de partícula, a la relación entre la concentración en masa de las partículas que alcanzan las vías respiratorias no ciliadas con respecto a la concentración en masa de las partículas inhaladas (INSHT 2006).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001: Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas, del 20 de marzo de 2001; establece las medidas para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzca, almacenen o manejen sustancias químicas, que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de exposición sean capaces de contaminar el medio ambiente laboral y alterar la vida o la salud de los trabajadores; así como los niveles máximos permisibles de concentración de dichas sustancias, de acuerdo al tipo de exposición.

El presente documento comprende el análisis de los concentraciones resultantes de las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable), efectuadas en las áreas de Sitio Mina: Planta de Procesos – Molinos y Ciclones, Taller de Sandblasting –

Área 22 y en Sitio Puerto: Planta de Cal, correspondientes al Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, como parte del Sexto Informe de Seguimiento de la Etapa Operativa.

2.1.2. Objetivo General

- Medir los niveles de las partículas de fracción respirable presentes en el ambiente ocupacional y al que pueden estar expuestos los trabajadores del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.1.3. Objetivos Específicos

- Identificar las actividades y fuentes generadoras de partículas en las diferentes áreas de trabajo del proyecto.
- Analizar los resultados de las mediciones efectuadas a los colaboradores expuestos a partículas respirables.
- Comparar los resultados de las mediciones con el límite establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable), utilizado como referencia.

2.1.4. Aspecto Metodológico

Para medir la concentración de Partículas de Fracción Respirable dentro del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”se realizaron los siguientes pasos:

- Se realizaron las inspecciones en las áreas dedicadas al almacenamiento, manejo, producción y traslado de materiales y productos químicos; así como talleres y sitios que presentaban actividades generadoras partículas.
- Se seleccionaron los colaboradores que, debido a las actividades que realizaban y sus áreas de trabajo, se encontraban más expuestos a material particulado, considerando la cercanía de la fuente generadora y las características de las actividades presentes en su entorno.

- El tren de muestreo fue colocado a los trabajadores por un periodo de 8 horas dividiéndose en tres (3) muestras de 160 minutos cada una, dentro de la jornada laboral. De igual forma, se complementó la información con los datos de las hojas de campo, registro fotográfico e información consultada a los colaboradores sobre las actividades del área de trabajo.
- Se compararon los resultados de las concentraciones con el límite establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para Partículas de Ninguna Manera Regulada - Fracción Respirable.

El tren de muestreo utilizado está compuesto por un ciclón de aluminio, ligero de peso, que elimina los efectos electrostáticos, cumpliendo con un diámetro aerodinámico de D_{50} = 4 µm (Punto de corte del tamaño de la partícula, colectado a 50% de eficiencia), acoplado a un elemento de retención que consta de un cassette (37 mm, conductor) de 3 piezas, con filtro de cloruro de polivinilo (PvC), tamaño de poro de 5.0 µm y almohadillas de soporte.

Los filtros fueron pesados previamente y colocados dentro de los cassettes, de acuerdo con todos los requerimientos de ambiente controlado y sensibilidad de la balanza analítica (0.001 mg) en un laboratorio acreditado. La bomba de succión personal (SKC AirChek), fue ajustada a una tasa de flujo de 2.5 L/min, mediante un calibrador de flujo (Bios Defender 510), para un volumen máximo de 400 litros con tubería de conexión flexible (Tygon ¼ pulgada), ver certificados de calibración en el anexo 2.1.4. Una vez armado el tren de muestreo, se colocó el muestreador al colaborador mediante pinzas sujetadas a una parte de la prenda superior, lo más cercano a la nariz y la bomba de succión se sujetó al cinturón del colaborador.

La cantidad de materia retenida en el filtro, expresada en miligramos, se obtiene como diferencia entre la pesada del elemento de retención posterior y previa al muestreo. A partir de dicha cantidad y teniendo en cuenta el volumen de aire muestreado, se obtiene la concentración de materia particulada en el aire, en miligramos por metro cúbico (INSHT 2011). Se utilizó como referencia, la metodología establecida en la Norma NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), específicamente el método NIOSH 0600.

Los resultados de las concentraciones se compararon con el límite máximo permisible, establecido en el Reglamento Técnico DGNTI[1]-COPANIT[2] 43-2001, para Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable), para un nivel máximo permisible de concentración promedio ponderada en el tiempo (CPT) de 8 horas de exposición.

2.1.4.1. Especificaciones del equipo y datos de las mediciones

En la tabla 2.1.1 se presenta la información técnica general del equipo que se utilizó para las mediciones.

Tabla 2.1.1. Descripción del equipo de medición de Partículas de Fracción Respirable

Información Técnica		
Equipo empleado	**Bomba de succión**	**Calibrador de flujo**
Modelo	AirChek 210-5000	Defender 510-M
Serie	87484	121209
Fecha de la última calibración	5 de julio de 2022	3 de julio de 2022
Norma aplicada	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 (Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad para el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas)	
Límites de referencia	**Partícula de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable):** (CPT[3]: 5 mg/m^3)	
Metodología de las mediciones	Método NIOSH 0600 (Partículas de Ninguna Manera Regulada, Respirables)	
Días de las mediciones	22, 26, 27 y 28 de septiembre de 2022	
Nombre de los inspectores	Yeleinshka Yaleman	Jonathan Corro
	C.T. Idoneidad N° 1268	C.I. N°. 2017-340-021
Persona de contacto		

[1] DGNTI: Dirección General de Normas y Tecnología Industrial.
[2] COPANIT: Comisión Panameña de Normas Industriales y Tecnología.
[3] CPT: Concentración promedio ponderada en el tiempo (8 horas de exposición).

Información Técnica	
Nombre	Agustina Varela
Teléfono	6780-4244
Correo electrónico	Agustina.varela@fqml.com
Fecha de emisión	11-1-23

Fuente: Especificaciones técnicas del equipo y datos de trabajo de campo. CODESA, 2022 (ver los certificados de calibración en el anexo 2.1.4).

2.1.5. Resultados

2.1.5.1. Datos generales de las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)

En la tabla 2.1.2 se muestran los datos generales obtenidos durante las mediciones efectuadas de Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable).

Tabla 2.1.2. Datos generales de las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)

Área de trabajo	Colaborador evaluado	Fecha y hora de la medición	Coordenadas	Actividad que realiza	Fuente generado de partículas
Planta de Cal - Puerto	Hamilton Lara	22-9-2022 9:37 a.m. – 5:32 p.m.	995975 N/ 533886 E	Operador de Planta de Cal	- Silos de Cal. - Sacos de Cal. - Traslado de sacos de Cal.
Taller de Sandblasting – Área 22	Edwin García	26-9-2022 8:27 a.m. – 4:41 p.m.	978321 N/ 538192 E	Sandblasting, lijado y mantenimiento	- Arena. - Paso de vehículos. - Partículas liberadas por los trabajos.
Planta de Procesos – Molinos	Gilberto Argueta	27-9-2022 11:12 a.m. – 7:28 p.m.	978152 N/ 540164 E	Operador de planta	- Ciclones. - Hoppers. - Molinos. - Surgetank.
Planta de Procesos - Ciclones	Rafael Zapata	28 -9-2022 8:15 a.m. – 4:46 p.m.	978114 N/ 540082 E	Operador de ciclones	- Banda transportadora. - Sistema de cluster. - Adición de bolas de molienda.

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2022.

2.1.5.2 Datos técnicos de los muestreos de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)

En las tablas 2.1.3 a 2.1.6 se muestran los datos técnicos de los muestreos de Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable), efectuados a los colaboradores del proyecto (ver anexo 2.1.2. Reporte de los resultados de laboratorio).

Tabla 2.1.3. Datos técnicos del muestreo de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable) – Hamilton Lara

Área	Colaborador	Casette de muestra	Hora inicial	Hora final	Verificación del flujo (cm^3/min)	
					Flujo inicial	Flujo final
Planta de Cal - Puerto	Hamilton Lara	**Muestra #1**	9:37 a.m.	12:05 p.m.	**F1:** 2495,70 **F2:** 2472,00 **F3:** 2494,20 **F4:** 2488,70 **F5:** 2476,50	**F1:** 2463,90 **F2:** 2493,70 **F3:** 2495,80 **F4:** 2489,20 **F5:** 2499,70
		Muestra #2	12:08 p.m.	2:48 p.m.		
		Muestra #3	2:52 p.m.	5:32 p.m.		

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2022.

Tabla 2.1.4. Datos técnicos del muestreo de Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable) – Edwin García

Área	Colaborador	Casette de muestra	Hora inicial	Hora final	Verificación del flujo (cm^3/min)	
					Flujo inicial	Flujo final
Taller de Sanblasting	Edwin García	**Muestra #1**	8:27 a.m.	11:07 a.m.	**F1:** 2490,60 **F2:** 2500,30 **F3:** 2484,10 **F4:** 2491,70 **F5:** 2498,30	**F1:** 2501,40 **F2:** 2482,10 **F3:** 2498,20 **F4:** 2476,60 **F5:** 2477,10
		Muestra #2	11:16 a.m.	1:56 p.m.		
		Muestra #3	2:01 p.m.	4:41 p.m.		

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2022.

Tabla 2.1.5. Datos técnicos del muestreo de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable) – Gilberto Argueta

Área	Colaborador	Casette de muestra	Hora inicial	Hora final	Verificación del flujo (cm^3/min)	
					Flujo inicial	Flujo final
Planta de Cal - Puerto	Gilberto Argueta	**Muestra #1**	11:12 a.m.	1:52 p.m.	**F1:** 2549,00 **F2:** 2514,20 **F3:** 2493,70 **F4:** 2526,80 **F5:** 2535,30	**F1:** 2578,80 **F2:** 2482,60 **F3:** 2535,20 **F4:** 2498,80 **F5:** 2501,40
		Muestra #2	2:09 p.m.	4:49 p.m.		
		Muestra #3	4:52 p.m.	7:28 p.m.		

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2022.

Tabla 2.1.6. Datos técnicos del muestreo de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable) – Rafael Zapata

Área	Colaborador	Casette de muestra	Hora inicial	Hora final	Verificación del flujo (cm^3/min)	
					Flujo inicial	Flujo final
Planta de Cal - Puerto	Rafael Zapata	**Muestra #1**	8:15 a.m.	10:55 p.m.	**F1:** 2503,30 **F2:** 2478,10 **F3:** 2535,30 **F4:** 2503,30 **F5:** 2502,80	**F1:** 2486,10 **F2:** 2502,80 **F3:** 2485,10 **F4:** 2485,60 **F5:** 2482,60
		Muestra #2	11:08 p.m.	1:48 p.m.		
		Muestra #3	2:06 p.m.	4:46 p.m.		

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2022.

En la tabla 2.1.7 y gráfica 2.1.1 se presenta la comparación entre los resultados de las concentraciones de las mediciones efectuadas, en comparación con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para la exposición a Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable), de CPT: 5 mg/m^3 para una exposición ponderada en el tiempo de 8 horas.

En el anexo 2.1.2, se muestra el reporte de los datos del laboratorio acreditado.

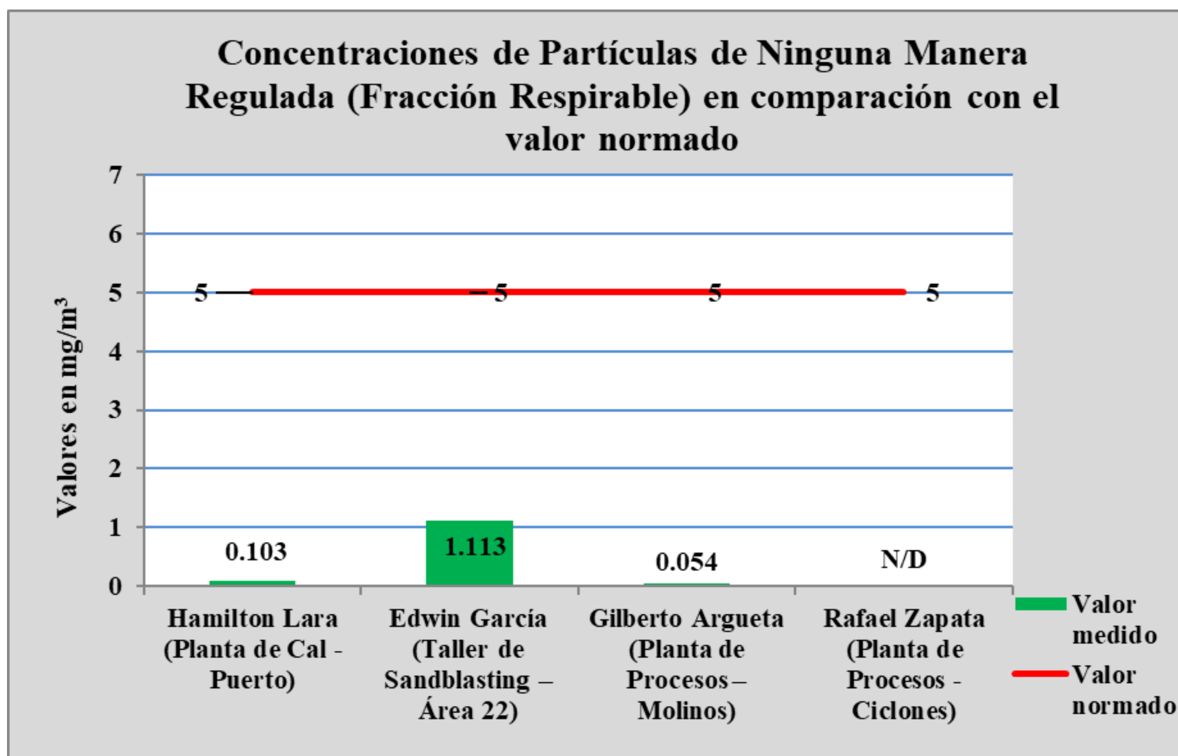
Tabla 2.1.7. Comparación entre los resultados de las concentraciones de Partículas de Ninguna manera Regulada (Fracción Respirable), en comparación con el límite máximo según el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001

Área de trabajo	Colaborador	Parámetro	Concentración (mg/m^3[4])	Limite según la Normal[5] (CPT mg/m^3)
Planta de Cal - Puerto	Hamilton Lara	Partículas de Ninguna Manera Regulada - Fracción Respirable	**0.103**	**5**
Taller de Sandblasting – Área 22	Edwin García	Partículas de Ninguna Manera Regulada - Fracción Respirable	**1.113**	**5**
Planta de Procesos – Molinos	Gilberto Argueta	Partículas de Ninguna Manera Regulada - Fracción Respirable	**0.054**	**5**
Planta de Procesos - Ciclones	Rafael Zapata	Partículas de Ninguna Manera Regulada - Fracción Respirable	**N/D**[6]	**5**

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2022 (ver Reporte de Laboratorio en el anexo 2.1.2).

[4] mg/m^3 miligramos de partículas por metro cúbico.
[5] Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.
[6] N.D.: No Detectable (niveles medidos inferiores al límite mínimo de detección del equipo utilizado).

Gráfica 2.1.1. Resultados de las concentraciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable), en comparación con el valor limite normado



Fuente: CODESA, 2022.

2.1.6. Declaración de Conformidad

Los resultados obtenidos en las mediciones de las concentraciones de Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable), efectuadas en las áreas de Sitio Mina: Planta de Procesos (Molinos y Ciclones), Taller de Sandblasting – Área 22 y en Sitio Puerto: Planta de Cal, correspondientes al Proyecto "Mina de Cobre Panamá" muestran que, para todos los casos, se cumple con el límite máximo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para estas partículas utilizado como referencia.

2.1.7. Recomendaciones

- Mantener la supervisión del uso del equipo de protección respiratoria, dependiendo de las actividades y las áreas de trabajo.
- Continuar con la realización de los mantenimientos periódicos de los equipos, vehículos y maquinarias se utilizan en el proyecto.
- Continuar con las mediciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable), las cuales brindan información sobre las concentraciones de estas partículas a las que están expuestas los trabajadores debido a sus actividades o las áreas de trabajo.

2.1.8. Bibliografía

- F.S.P - Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales, 2018, Ministerio de Trabajo y Economía Social, Gobierno de España.

- Henry, JG; Heinke, GW. 1999. Ingeniería Ambiental. 2da. Edición. Pearson Prentice Hall, México. 788 p.

- INSHT, 2004, 2006, 2011. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de Empleo y Seguridad Social, Gobierno de España.

- MICI - DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias - Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2001. Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 43-2001. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas. República de Panamá.

Anexos

Anexo 2.1.1. Registro fotográfico de las Inspecciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)







Imágenes 2.1.1 a 2.1.3. Inspección de Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción respirable) efectuada al colaborador Hamilton Lara (Planta de Cal - Puerto), 995975 N/ 533886 E





Imágenes 2.1.4 y 2.1.5. Inspección de Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable) efectuada al colaborador Edwin García (Taller de Sandblasting - Área 22), 978321 N/ 538192 E





Imágenes 2.1.6 y 2.1.7. Inspecciones de Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable) efectuadas a los colaborador Gilberto Argueta (Planta de Procesos - Molinos), 978152 N/ 540164 E y al colaborador Rafael Zapata (Planta de procesos - Ciclones), 978114 N/ 540082 E

Anexo 2.1.2. Reporte de laboratorio

EnvirLAB

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Sección 3: Resultado de las mediciones

Ubicación del instrumento	Planta de cal, Hamilton Lara, operador de planta		
Encargado del monitoreo	N/D	**Método**	NIOSH 0600
Fecha de monitoreo	2022-09-22	**Nº Cadena de Custodia**	3928
Tipo de equipo de medición	Bomba SKC Air Check / Calibrador Bios Defender 510	**Incertidumbre**	±11,18 %
Fecha de recepción de la muestra	2022-09-29	**Fecha de análisis por el laboratorio**	2022-09-30

Flujos iniciales (cm^3/min)			Flujos finales (cm^3/min)			Promedio general (cm^3/min)	Blanco		Contaminante
ID	lecturas	Promedio inicial (cm^3/min)	ID	lecturas	Promedio final (cm^3/min)		Código de ID	Dif. Peso del Blanco (Lab. y Campo)	
F1	2495,70	2485,42	F1	2463,90	2488,46	2486,94	N/D	0,00	Fracción respirable
F2	2472,00		F2	2493,70					
F3	2494,20		F3	2495,80					
F4	2488,70		F4	2489,20					
F5	2476,50		F5	2499,70					

Código de ID de muestras	Hora		Tiempo de Monitoreo (min)	Volumen por muestra (m^3)	Peso inicial (mg)	Peso final (mg)	Peso neto capturado – peso de blanco (mg)	Concentración ponderada por filtro (mg/m^3)	Exposición medida dentro de la jornada laboral de 8 horas (min)
	Inicio	Final							
22-PVC-ENV-231	9:37 a. m.	12:05 p. m.	148	0,368	13,05	13,13	0,08	0,069	240
22-PVC-ENV-229	12:08 p. m.	2:48 p. m.	160	0,398	11,93	12,03	0,1	0,086	240
22-PVC-ENV-228	2:52 p. m.	5:32 p. m.	160	0,398	12,63	12,69	0,06	0,052	240

Valor medido (mg/m^3)	CPT normado
0,103	5
Valor de Relación encontrado	**Frecuencia de Monitoreos en el área**
0,021	Anual



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Ubicación del instrumento	Área 22, Taller - Sand Blasting, Edwin García, operador								
Encargado del monitoreo	N/D			**Método**		NIOSH 0600			
Fecha de monitoreo	2022-09-26			**Nº Cadena de Custodia**		3928			
Tipo de equipo de medición	Bomba SKC Air Check / Calibrador Bios Defender 510			**Incertidumbre**		±11,18 %			
Fecha de recepción de la muestra	2022-09-29			**Fecha de análisis por el laboratorio**		2022-09-30			
Flujos iniciales (cm^3/min)			**Flujos finales (cm^3/min)**			**Promedio general (cm^3/min)**	**Blanco**		**Contaminante**
ID	**lecturas**	**Promedio inicial (cm^3/min)**	**ID**	**lecturas**	**Promedio final (cm^3/min)**		**Código de ID**	**Dif. Peso del Blanco (Lab. y Campo)**	
F1	2490,60	2493,00	**F1**	2501,40	2487,08	2490,04	N/D	0,00	Fracción respirable
F2	2500,30		**F2**	2482,10					
F3	2484,10		**F3**	2498,20					
F4	2491,70		**F4**	2476,60					
F5	2498,30		**F5**	2477,10					
Código de ID de muestras	**Hora**		**Tiempo de Monitoreo (min)**	**Volumen por muestra (m^3)**	**Peso inicial (mg)**	**Peso final (mg)**	**Peso neto capturado – peso de blanco (mg)**	**Concentración ponderada por filtro (mg/m^3)**	**Exposición medida dentro de la jornada laboral de 8 horas (min)**
	Inicio	**Final**							
22-PVC-ENV-222	8:27 a. m.	11:07 a. m.	160	0,398	11,13	13,22	2,09	1,749	240
22-PVC-ENV-220	11:16 a. m.	1:56 p. m.	160	0,398	11,76	12,20	0,44	0,368	240
22-PVC-ENV-219	2:01 p. m.	4:41 p. m.	160	0,398	11,12	11,25	0,13	0,109	240
Valor medido (mg/m^3)					**CPT normado**				
1,113					5				
Valor de Relación encontrado					**Frecuencia de Monitoreos en el área**				
0,223					Anual				



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Ubicación del instrumento	Planta de procesos, Molinos, Gilberto Argueta, operador de planta		
Encargado del monitoreo	N/D	**Método**	NIOSH 0600
Fecha de monitoreo	2022-09-27	**Nº Cadena de Custodia**	3928
Tipo de equipo de medición	Bomba SKC Air Check / Calibrador Bio Defender 510	**Incertidumbre**	±11,18 %
Fecha de recepción de la muestra	2022-09-29	**Fecha de análisis por el laboratorio**	2022-09-30

Flujos iniciales (cm^3/min)			Flujos finales (cm^3/min)			Promedio general (cm^3/min)	Blanco		Contaminante
ID	lecturas	Promedio inicial (cm^3/min)	ID	lecturas	Promedio final (cm^3/min)		Código de ID	Dif. Peso del Blanco (Lab. y Campo)	
F1	2549,00	2523,80	F1	2578,80	2519,36	2521,58	N/D	0,00	Fracción respirable
F2	2514,20		F2	2482,60					
F3	2493,70		F3	2535,20					
F4	2526,80		F4	2498,80					
F5	2535,30		F5	2501,40					

Código de ID de muestras	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo de Monitoreo (min)	Volumen por muestra (m^3)	Peso inicial (mg)	Peso final (mg)	Peso neto capturado – peso de blanco (mg)	Concentración ponderada por filtro (mg/m^3)	Exposición medida dentro de la jornada laboral de 8 horas (min)
22-PVC-ENV-218	11:12 a. m.	1:52 p. m.	160	0,403	11,66	11,69	0,03	0,025	240
22-PVC-ENV-217	2:09 p. m.	4:49 p. m.	160	0,403	10,47	10,55	0,08	0,067	240
22-PVC-ENV-216	4:52 p. m.	7:28 p. m.	156	0,393	13,09	13,11	0,02	0,017	240

Valor medido (mg/m^3)	CPT normado
0,054	5
Valor de Relación encontrado	**Frecuencia de Monitoreos en el área**
0,011	Anual



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Ubicación del instrumento	Planta de procesos, área de ciclones, Rafael Zapata, operador de planta		
Encargado del monitoreo	N/D	**Método**	NIOSH 0600
Fecha de monitoreo	2022-09-28	**N° Cadena de Custodia**	3928
Tipo de equipo de medición	Bomba SKC Air Check / Calibrador Bios Defender 510	**Incertidumbre**	±11,18 %
Fecha de recepción de la muestra	2022-09-29	**Fecha de análisis por el laboratorio**	2022-09-30

Flujos iniciales (cm³/min)			**Flujos finales (cm³/min)**			**Promedio general (cm³/min)**	**Blanco**		**Contaminante**
ID	**lecturas**	**Promedio inicial (cm³/min)**	**ID**	**lecturas**	**Promedio final (cm³/min)**		**Código de ID**	**Dif. Peso del Blanco (Lab. y Campo)**	
F1	2503,30	2504,56	**F1**	2486,10	2488,44	2496,50	N/D	0,00	Fracción respirable
F2	2478,10		**F2**	2502,80					
F3	2535,30		**F3**	2485,10					
F4	2503,30		**F4**	2485,60					
F5	2502,80		**F5**	2482,60					

Código de ID de muestras	**Hora**		**Tiempo de Monitoreo (min)**	**Volumen por muestra (m³)**	**Peso inicial (mg)**	**Peso final (mg)**	**Peso neto capturado – peso de blanco (mg)**	**Concentración ponderada por filtro (mg/m³)**	**Exposición medida dentro de la jornada laboral de 8 horas (min)**
	Inicio	**Final**							
22-PVC-ENV-215	8:15 a. m.	10:55 a. m.	160	0,399	10,68	10,68	0	0,000	240
22-PVC-ENV-214	11:08 a. m.	1:48 p. m.	160	0,399	11,48	11,48	0	0,000	240
22-PVC-ENV-213	2:06 p. m.	4:46 p. m.	160	0,399	12,80	12,80	0	0,000	240

Valor medido (mg/m³)	**CPT normado**
0,000	5
Valor de Relación encontrado	**Frecuencia de Monitoreos en el área**
0,000	Anual

Anexo 2.1.3. Extracto de la Norma Panameña para Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)

GACETA OFICIAL

ORGANO DEL ESTADO

AÑO XCVII PANAMÁ, R. DE PANAMÁ JUEVES 17 DE MAYO DE 2001 Nº 24,303

CONTENIDO

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL
RESOLUCION Nº 124
(De 20 de marzo de 2001)
"APROBAR EL REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COPANIT 43-2001 HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL." .... PAG. 1

AUTORIDAD DEL TRANSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE
RESOLUCION Nº 09 JD-A.T.T.T.
(De 14 de mayo de 2001)
"SE APRUEBA EL ACUERDO SUSCRITO ENTRE LOS REPRESENTANTES DEL CONSEJO NACIONAL DE TRABAJADORES ORGANIZADOS (CONATO), LA CAMARA NACIONAL DE TRANSPORTE (CANATRA) Y REPRESENTANTES DEL GOBIERNO NACIONAL, EL DIA 14 DE MAYO DE 2001." .... PAG. 44

AVISOS Y EDICTOS .... PAG. 45

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL
RESOLUCION Nº 124
(De 20 de marzo de 2001)

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

REGLAMENTO TÉCNICO
DGNTI – COPANIT 43 – 2001

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN AMBIENTES DE TRABAJO PRODUCIDA POR SUSTANCIAS QUÍMICAS.

DIRECCIÓN GENERAL DE NORMASY TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (DGNTI)
Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas (COPANIT)
APARTADO ´POSTAL 9658 Zona 4, Rep. de Panamá.

COMPUESTOS QUIMICOS	CPT		CCT		CANCERIGENO
	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	
2-Nitropropano	10	36	25	90	Nausea, diarrea, dolores de cabeza
N-Nitrosodiamilamina	-	-	-	-	Sospecha (Grupo 2B)
N-Nitrosodiabutilamina	-	-	-	-	Sospecha (Grupo 2B)
N-Nitrosodietanolamina	-	-	-	-	
N-Nitrosodietilamina	-	-	-	-	No Clasificable (Grupo 3A)
N-Nitrosodifenilamina	-	-	-	-	Confirmado en animales (Apéndice 3A, Grupo 2A)
N-Nitrosodimetilamina	-	-	-	-	Sospecha (Grupo 2B)
N-Nitrosodipropilamina	-	-	-	-	
N-Nitrosodiisopropilamina	-	-	-	-	
N-Nitrosoetil-n-Butilamina	-	-	-	-	
N-Nitrosometiletilamina	-	-	-	-	
N-Nitrosometil-n-Butilamina	-	-	-	-	Sospecha (Grupo 2B)
N-Nitrosomorfolina	-	-	-	-	
N-Nitroso-N-Propil-n-Butilamina	-	-	-	-	Sospecha (Grupo 2B)
N-Nitrosopiperidina	-	-	-	-	Sospecha (Grupo 2B)
N-Nitrosopirolidina	-	-	-	-	
Nitrotolueno	2	11	5	30	
Nonano	200	1050	250	1300	
Nonilfenol	-	-	-	-	
Noretindrona	-	-	-	-	
Nylon	-	-	-	-	
Octabromodifenil Eter	-	-	-	-	
Octaclorodibensofuranos (Todos Isómeros)	-	-	-	-	
1,2,3,4,6,7,8,9-Octaclorodibenzodioxina	-	-	-	-	
Octaclorodibenzodioxinas (Todos excepto 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD)	-	-	-	-	
Octacloronaftaleno	-	0.1	-	0.3	
Octadecanol	-	-	-	-	
Octametilciclotetrasiloxano	-	-	-	-	
1-Octanediol	0.5	-	1	-	
Octano	75	1450	375	1800	
Octanol	-	-	-	-	
Orizalin (4-Dipropilamino)	-	-	-	-	
Oro	-	-	-	-	
Orteno	-	-	-	-	
2,2'-Oxibis-(N,N-Dimetiletilamina)	-	-	-	-	
Oxicloruro Fosforoso	0.1	0.63	0.6	1.6	
Oxidemeton-Metil	-	-	-	-	
4,4'-Oxidianilina	-	-	-	-	
Oxido de Boro (Polvo Total)	-	10	-	15	
Oxido de Calcio	-	2	-	5	
Oxido de Decabromodifenil	-	-	-	-	
Oxido de Estaño (como Sn) (Polvo Total)	-	2	-	15	
Oxido de Etileno	0.5	1.8	1	3	No Clasificable (Apéndice 4A)
Oxido de Hierro (Emanación)	-	5	-	10	
Oxido de Magnesio Emanación (Partícula Total)	-	15	-	30	
Oxido de Zinc (Emanación)	-	5	-	10	
Oxido de Zinc (Fracción Respirable)	-	-	-	-	
Oxido de Zinc (Polvo Total)	-	5	-	10	
Oxido Difenil Clorinado	-	0.5	-	-	
Oxido Germanico	-	-	-	-	
Oxido Mesitil	15	60	25	100	
Oxido Nítrico	25	30	50	60	No Clasificable (Grupo 3A)
Oxido Nitroso	25	30	50	90	Confirmado en animales (Apéndice 3A, Grupo 2A)
Oxido Propileno	20	50	100	240	
Oxigeno	-	-	-	-	
Oxigeno Difluoruro	0.05	0.1	1	0.5	No Clasificable (Apéndice 4A)
Ozono	0.05	0.1	0.1	0.2	
Paladio	-	-	-	-	
Pancreatina	-	-	-	-	
Papain	-	-	-	-	
PAPI (Polimetileno Polifenil Isocianato)	-	-	-	-	
Paraquat, (Polvo Respirable)	-	0.1	-	0.5	No Clasificable (Apéndice 4A, Grupo 3)
Paration	-	0.05	-	0.1	
Particulas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)	-	5	-	10	
Particulas de Ninguna Manera Regulada (Polvo Total)	-	10	-	15	
Pendimetalina	-	-	-	-	
Pentaborano	0.005	0.013	0.015	0.04	
Pentac	-	-	-	-	
Pentacarbonil de Hierro (como Hierro)	0.1	0.23	0.2	0.45	Evidencia (En Estudio)
Pentacloroanisola	-	-	-	-	
Pentaclorobenceno	-	-	-	-	
Pentaclorodibensodioxinas (Todos Isómeros)	-	-	-	-	
Pentaclorodibensofuranos (Todos Isómeros)	-	-	-	-	No Clasificable (Grupo 3A)
Pentacloroetano	-	-	-	-	
Pentaclorofenato de Sodio	-	-	-	-	Confirmado en animales (Apéndice 3A, Grupo 2B)
Pentaclorofenol	-	0.5	-	1.5	
Pentacloronaftaleno	-	0.5	-	2	No Clasificable (Apéndice 4A, Grupo 3)

COMPUESTOS QUIMICOS	CPT		CCT		CANCERIGENO
	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	
Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)	-	5	-	10	
Partículas de Ninguna Manera Regulada (Polvo Total)	-	10	-	15	

Nivel máximo para una concentración promedio ponderada en el tiempo (CPT) de 5 mg/m^3, a 8 horas de exposición diarias y de la cual la mayoría de los trabajadores expuestos no presentan efectos adversos a la salud, permisible para las Partículas de Ninguna Manera Reguladas (Fracción Respirable).

Anexo 2.1.4. Certificados de Calibración del equipo de medición
(Bomba de succión y Calibrador de flujo)

Certificado de Calibración – Bomba de succión



FSC-03 CERTIFICADO DE CONFORMIDAD v.0
Certificate of Conformity

Certificado No: 284-2022-139 v.0

Datos de Referencia

Cliente: / Customer: EnviroLAB

Usuario final del certificado: / Certificate´s end user: EnviroLAB

Dirección: / Address: Urbanización Chanis, Edificio 145.

Datos del Equipo

Instrumento: / Instrument: Bombas de Succión

Lugar de calibración: / Calibration place: CALTECH

Fabricante: / Manufacter: SKC

Fecha de recepción: / Reception date: 2022-jun-17

Modelo: / Model: 210-5000

Fecha de servicio: / Calibration date: 2022-jul-05

No. Identificación: / ID number: ICPA 017

Vigencia: * / Valid Thru: N/A

Condiciones del instrumento: / Instrument Conditions: ver inciso f): en Página 2. / See Section f): on Page 2.

Resultados: / Results: ver inciso c): en Página 2, / See Section c): on Page 2.

No. Serie: / Serial number: 87484

Fecha de emisión del certificado: / Preparation date of the certificate: 2022-jul-16

Patrones: / Standards: ver inciso b): en Página 2. / See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: / Procedure/method used: Ver inciso a): en Página 2. / See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: / Uncertainty: ver inciso d): en Página 2. / See Section d): on Page 2.

Condiciones ambientales de medición / Environmental conditions of measurement		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
	Inicial	19,9	63	1013
	Final	19,7	68	1013

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. — Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. — Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

ITS Technologies

FSC-03 CERTIFICADO DE CONFORMIDAD v.0

Certificate of Conformity

a) Procedimiento o Método de Verificación:

El método de Verificación de los instrumentos de succión, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Calibrador de Flujo 4041	41462003009	2021-feb-04	2023-feb-04	TSI / NIST

c) Resultados:

Prueba de Indicaciones Indications Test			
Puntos Points	Carga Aplicada Applied Load	Carga Aplicada Applied Load	Carga Aplicada Applied Load
1	1,020	3,008	5,023
2	1,021	3,013	5,013
3	1,022	3,008	5,016
4	1,026	3,015	5,018
5	1.029	3,018	5,018
6	1,027	3,025	5,019
Σ	5,116	18,087	30,107
Prom.	1,023	3,015	5,018
Desv.	0,418	0,006	0,003

Incertidumbre Admisible: N/A *

d) Incertidumbre:

De acuerdo al Vocabulario Internacional de Metodología (VIM 2.44) se lleva a acabo una verificación con aprobación de evidencia objetiva de que un elemento satisface los requisitos especificados por el fabricante. No aplica calibración y por ende no se reporta estimación de incertidumbre.

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la verificación.

Este certificado no cuenta con una Vigencia de calibración.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

* se realizó ajuste y cambios de filtros antes de la verificación.

g) Referencias:

Manual del Fabricante, Bomba de muestreo AirCheck® XR5000.

FIN DEL CERTIFICADO

284-2022-139 v.0

Certificado de calibración – Calibrador de flujo

SKC CAL LAB Electronic Calibrator Calibration Certificate

Unit Under Test

Model Number	Part Number	Manufacturer	Serial Number
Defender 510-M	717-510M	Bios	121209

Laboratory Environmental Conditions

Temperature (°C)	Humidity (%RH)	Atmospheric Pressure (mbar)
20.9	38.3	996.4

Calibration As Shipped

Nominal Flow Rate (mL/min)	Customer Instrument Reading (mL/min)	NIST Standard Reading (mL/min)	Deviation (mL/min)	Deviation (% of Reading)	Required Customer Accuracy (% of reading)
1000	997.44	999.727	-2.29	-0.23	1
2000	2006.4	2005.94	0.46	0.02	1
3000	3010.5	3005.31	5.19	0.17	1
4000	4008.0	3999.10	8.90	0.22	1
5000	5000.8	4974.96	25.84	0.52	1

Calibration Notes:

1.) Reference Conditions: 20°C (68°F) and 1013.25 mb (14.7 PSI)
2.) Standards used are traceable to NIST
3.) Calibration performed per procedure W7509
4.) Calibration **Standards:**

	Model Number	Serial Number	Cert. Number	Cert. Date
Flow Rate	FPPT-950-TD	M15213349A	461589.M15213349.2021	9/8/2021
Pressure	E7500B	M15213349B	461589.M15213349.2021	9/8/2021
Env. Conditions	OPUS 20	143.0715.0802.030	CAL246543	10/26/2021

Name: x David L. Erickson **Date:** 3/7/2022

Signature: x David L. Erickson **Cert. No:** 20220307-004

Authorized Signature

Form F8253 Rev. 7

SKC Inc.
863 Valley View Road
Eighty Four, PA 15330

Page 1 of 1

Anexo 2.1.5. Hojas de campo

CODESA CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.



HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (FRACCIÓN RESPIRABLE)			RE-40
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá		
Lugar	Punta Rincón Donoso, Colón, Panamá	Fecha	22/septiembre/2022
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Ing. Agustina Varela
Teléfono	294-5651	e-mail	agustina.varela@fqml.com

Características generales del monitoreo		
Nombre del Colaborador	Hamilton Lara	
Actividades realizadas	Operador de planta de cal - Operación de la planta de cal	
Área de trabajo	Planta de cal, Puerto, Punta Rincón.	
Fuentes generadoras de partículas	Silos con cal, sacos con cal, traslado de sacos con cal.	
Características generales del muestreo		
Casette de muestras:	Hora inicial	Hora final
Casette de muestras 1	231 - 9:37 am	12:05 pm (-12 minutos)
Casette de muestras 2	229 - 12:08 pm	2:48 pm (✓)
Casette de muestras 3	228 - 2:52 pm	5:32 pm (✓)
Coordenadas UTM WGS 84	995975N / 533886 E	
Verificación del flujo	Flujo inicial	Flujo final
	2.4957	2.4639
	2.4720	2.4937
	2.4942	2.4958
	2.4887	2.4892
	2.4765 Prom. 2.4854	2.4997 Prom. 2.4884
Equipo de muestreo	Bomba de muestreo	Calibrador de flujo
	SKC Air check XR	SKC, Bios defender 510
Observaciones	- El colaborador utiliza protección respiratoria 3M-2097. - En el cambio del casette 231, se retiró 12 minutos antes. - Jornada laboral 12 horas, 7:00am - 7:00pm	
Elaborado por	Melanieska Palomeno	Fecha: 22/sept./2022 Hora: 9:45 am






HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (FRACCIÓN RESPIRABLE)			RE-40
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá		
Lugar	Donoso, Colón, Panamá	Fecha	26/septiembre/2022
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Ing. Agustina Varela
Teléfono	294-5651	e-mail	agustina.varela@fqmlam

Características generales del monitoreo		
Nombre del Colaborador	Edwin García	
Actividades realizadas	Sand blasting de tuberías, lijado, mantenimiento	
Área de trabajo	Área 22, Sand blasting Taller.	
Fuentes generadoras de partículas	arena, material particulado producto de los trabajos, paso de vehículos.	
Características generales del muestreo		
Casette de muestras:	Hora inicial	Hora final
Casette de muestras 1	222 - 8:27 am	11:07 am
Casette de muestras 2	220 - 11:16 am	1:56 pm
Casette de muestras 3	219 - 2:01 pm	4:41 pm
Coordenadas UTM WGS 84	978321N/538192E	
Verificación del flujo	**Flujo inicial**	**Flujo final**
	2.4906	2.5014
	2.5003	2.4821
	2.4841	2.4982
	2.4917	2.4766
	2.4983 Prom. 2.4930	2.4771 Prom. 2.4870
Equipo de muestreo	**Bomba de muestreo**	**Calibrador de flujo**
	SKC air check XR	SKC Bio Defender 510
Observaciones	- El colaborador portaba protección respiratoria 3M, filtro 2097. / Jornada laboral 12 horas, 6:00 am - 6:00 pm.	
Elaborado por	Yelindith Valerman	Fecha: 26/sept./2022 Hora: 8:30 am



HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (FRACCIÓN RESPIRABLE)			RE-40
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá		
Lugar	Donoso, Colón, Panamá	Fecha	27/septiembre/2022
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Ing. Agustina Varela
Teléfono	294-5651	e-mail	agustina.varela@fqml.com

Características generales del monitoreo		
Nombre del Colaborador	Gilberto Argueta	
Actividades realizadas	Operador de planta	
Área de trabajo	Molinos, Planta de proceso	
Fuentes generadoras de partículas	Ciclones, Hoppers, molinos, surgetank	
Características generales del muestreo		
Casette de muestras:	Hora inicial	Hora final
Casette de muestras 1	218 - 11:12 am	1:52 pm ✓
Casette de muestras 2	217 - 2:09 pm	4:49 pm ✓
Casette de muestras 3	216 - 4:52 pm	7:28 pm —4
Coordenadas UTM WGS 84	978152N / 540164E	
Verificación del flujo	Flujo inicial	Flujo final
	2.5490	2.5788
	2.5142	2.4826
	2.4937	2.5352
	2.5268	2.4988
	2.5353 Prom. 2.5238	2.5014 Prom. 2.5193
Equipo de muestreo	Bomba de muestreo	Calibrador de flujo
	SKC Air check XR	SKC Bio defender 510
Observaciones	- Jornada laboral 7:30am - 7:00pm, 12 horas. - El colaborador menciona que no utiliza protección respiratoria.	
Elaborado por	Melindrika Valeman	Fecha: 27/sept./2022 Hora: 11:30am









N° SC-CER139957

HOJA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (FRACCIÓN RESPIRABLE)			RE-40
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá		
Lugar	Donoso, Colón, Panamá	Fecha	28/sept./2022
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Ing. Agustina Varela
Teléfono	294-5651	e-mail	agustina.varela@fqml.com

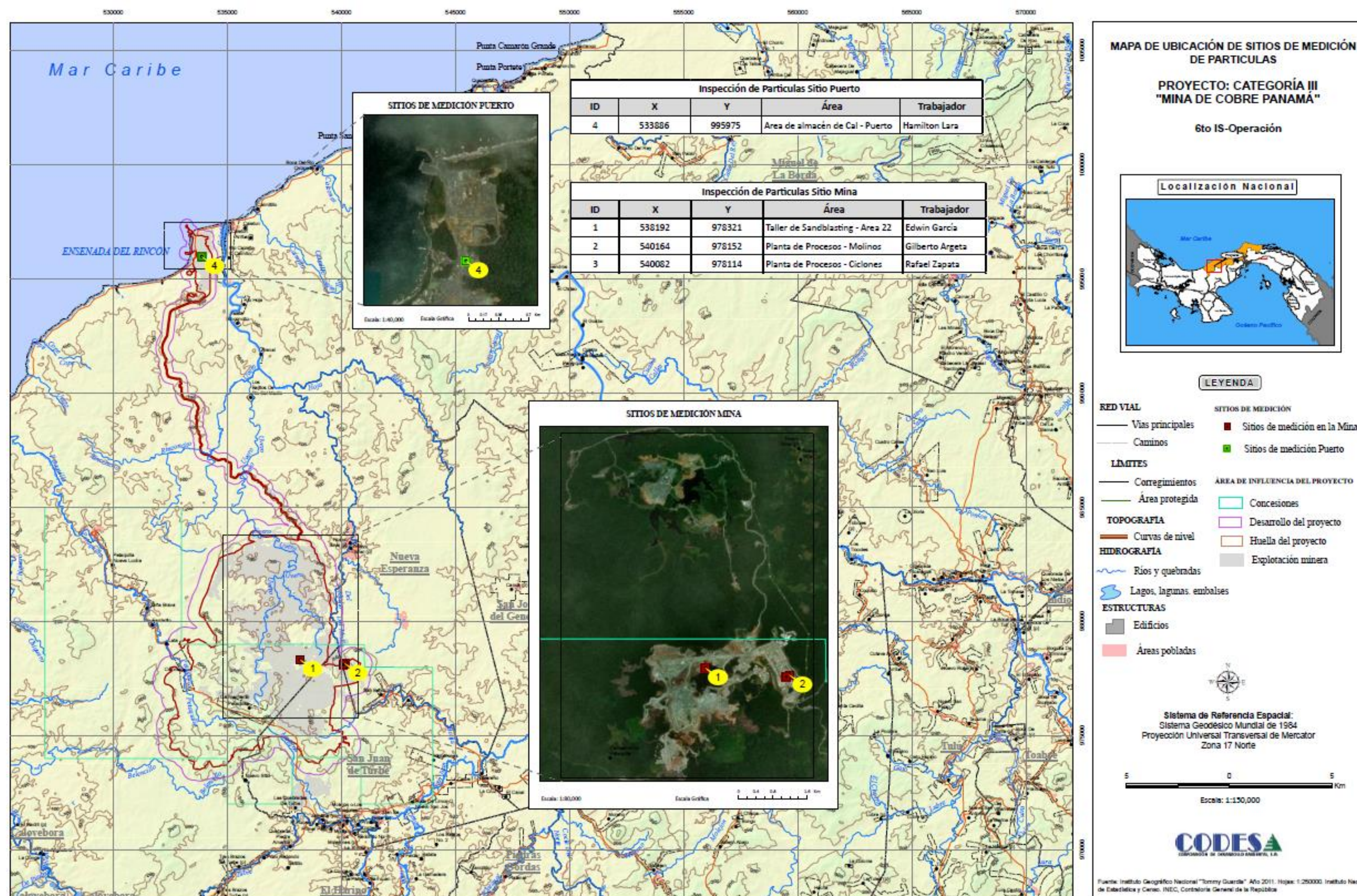
Características generales del monitoreo		
Nombre del Colaborador	Rafael Zapata	
Actividades realizadas	Operador de planta - operación de ciclones	
Área de trabajo	Área de ciclones, Planta de Proceso	
Fuentes generadoras de partículas	Banda transportadora Sistema de cluster, molinos, agregado de bolas.	
Características generales del muestreo		
Casette de muestras:	Hora inicial	Hora final
Casette de muestras 1	215 - 8:15am	10:55 am ✓
Casette de muestras 2	214 - 11:08 am	1:48 pm ✓
Casette de muestras 3	213 - 2:06 pm	4:46 pm ✓
Coordenadas UTM WGS 84	978114N / 540082E	
	Flujo inicial	Flujo final
Verificación del flujo	2.5033	2.4861
	2.4781	2.5028
	2.5353	2.4851
	2.5033	2.4856
	2.5028 // Prom. 2.5045	2.4826 // Prom. 2.4884
Equipo de muestreo	Bomba de muestreo	Calibrador de flujo
	SKC Air check XR	SKC Bios Defender 510
Observaciones	- Jornada laboral 12 horas, 7:00am - 7:00pm. - En ciertas ocasiones utilizan respiradores de partículas, cuando hay limpieza por mantenimiento.	
Elaborado por	Melenditza Galeano	Fecha: 28/sept./2022 Hora: 8:30am

Anexo 2.1.6. Especificaciones del equipo de medición

Muestreador de Polvo – Bomba de succión

Principio de medición	Difracción en el Infrarrojo Cercano (12-20º). 880 nm.
Rangos de Medición	Dispositivo de muestreo de aire de caudal constante (5 a 5000 ml/min) adecuado para muestreo de bajo caudal de gas/vapor o de alto caudal de partículas
Resolución	0,001 mg/m^3
Estabilidad del Cero	< 2µg $/m^3$ / ºC
Estabilidad de la sensibilidad	+0,7% de la lectura/ºC
Temperatura operativa	0 ºC a 50 ºC
Temperatura de almacenamiento	-20 ºC a 55 ºC

Anexo 2.1.7. Mapa de Ubicación de las Inspecciones de Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable)



Inspección de Particulas Sitio Puerto

ID	X	Y	Área	Trabajador
4	533886	995975	Area de almacén de Cal - Puerto	Hamilton Lara

Inspección de Particulas Sitio Mina

ID	X	Y	Área	Trabajador
1	538192	978321	Taller de Sandblasting - Area 22	Edwin García
2	540164	978152	Planta de Procesos - Molinos	Gilberto Argeta
3	540082	978114	Planta de Procesos - Ciclones	Rafael Zapata